

#2

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Patrice Hirtzlin, et al.  
Filed: Herewith  
For: RADIOFREQUENCY TRANSMITTER AND/OR RECEIVER



**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

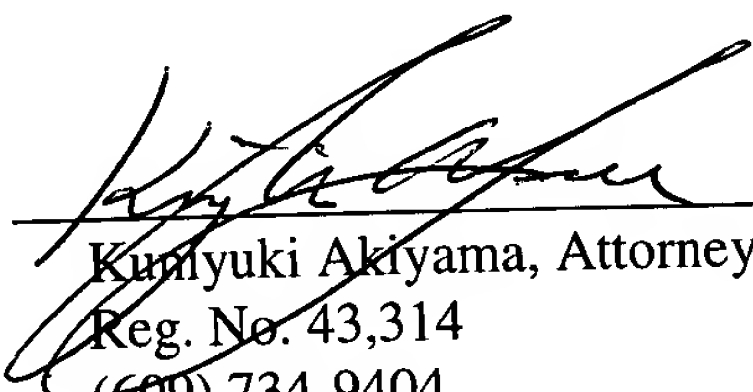
Hon. Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Applicants hereby claim the priority under 35 USC 119 and under the International Convention for the Protection of Industrial Property, of French Patent Application Number 0007421 filed June 8, 2000. A copy of referenced patent application is enclosed herewith.

Respectfully submitted,  
Patrice Hirtzlin, et al.

By:

  
Kuniyuki Akiyama, Attorney  
Reg. No. 43,314  
(609) 734-9404

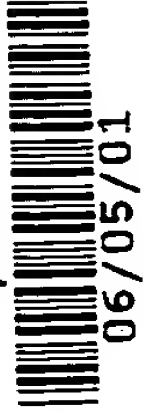
THOMSON multimedia Licensing Inc.  
Two Independence Way  
P.O. Box 5312  
Princeton, New Jersey 08543

Date: June 5, 2001

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



J1046 U.S. PTO  
09/874341



# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **1 8 AVR. 2001**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

**Martine PLANCHE**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

**SIEGE**  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30  
<http://www.inpi.fr>

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# CONFIRMATION

## BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2


Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>08 JUIN 2000</b> LIEU <b>75 INPI PARIS F</b>  N° D'ENREGISTREMENT <b>0007421</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI  DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>08 JUIN 2000</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  ■ Pierre COUR  THOMSON multimedia 46, quai Alphonse Le Gallo 92648 BOULOGNE CEDEX FRANCE  ■	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) PF000056			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input checked="" type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date <input type="text"/>
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date <input type="text"/>
Demande de brevet initiale		N°	Date <input type="text"/>
<b>3 TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) Dispositif d'émission et/ou de réception radiofréquence.			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N°  Pays ou organisation Date <input type="text"/> N°  Pays ou organisation Date <input type="text"/> N°  <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		THOMSON multimedia	
Prénoms			
Forme juridique		SA	
N° SIREN		. . . . .	
Code APE-NAF		. . . . .	
Adresse	Rue	46, quai Alphonse Le Gallo	
	Code postal et ville	92100	BOULOGNE-BILLANCOURT
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		01.41.86.55.25	
N° de télécopie (facultatif)		01.41.86.56.33	
Adresse électronique (facultatif)		Courp@thmulti.com	

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>9 JUIN 2000</b> LIEU <b>75 INPI PARIS F</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0007421</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	DB 540 W / 260899
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		PF000056	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom		COUR	
Prénom		Pierre	
Cabinet ou Société		THOMSON multimedia	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		8655	
Adresse	Rue	46, quai Alphonse Le Gallo	
	Code postal et ville	92100	BOULOGNE-BILLANCOURT
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01.41.86.55.25	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01.41.86.56.33	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		Courp@thmulti.com	
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <b>Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</b>	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		<b>Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) COUR Pierre		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  M. MARTIN	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		PF000056	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0007421	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) Dispositif d'émission et/ou de réception radiofréquence.			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> THOMSON multimedia			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
<b>Nom</b>		LE NAOUR	
<b>Prénoms</b>		Jean-Yves	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	46, quai Alphonse Le Gallo	
	<b>Code postal et ville</b>	92100	BOULOGNE-BILLANCOURT
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>		THOMSON multimedia	
<b>Nom</b>		HIRTZLIN	
<b>Prénoms</b>		Patrice	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	46, quai Alphonse Le Gallo	
	<b>Code postal et ville</b>	92100	BOULOGNE-BILLANCOURT
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>		THOMSON multimedia	
<b>Nom</b>		WURM	
<b>Prénoms</b>		Patrick	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	46, quai Alphonse Le Gallo	
	<b>Code postal et ville</b>	92100	BOULOGNE-BILLANCOURT
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>		THOMSON multimedia	
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Boulogne, le 8.06.2000 COUR Pierre			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

## Dispositif d'émission et/ou de réception radiofréquence.

L'invention se rapporte à un dispositif d'émission et/ou de réception radiofréquence. Plus particulièrement, l'invention concerne les dispositifs de transmission par satellite.

La transmission par satellite présente de nombreux avantages par rapport à une transmission hertzienne dite « terrestre ». Parmi les avantages, on peut citer la visibilité directe entre l'émetteur et le récepteur, l'absence d'écho, et surtout une large bande de fréquences utilisables.

Le succès des transmissions par satellite a pour effet de saturer progressivement le spectre de fréquences disponibles. Il faut utiliser des fréquences toujours plus élevées avec des bandes passantes toujours plus larges. Actuellement, un satellite émet sur plusieurs porteuses situées dans une même bande de fréquence. A titre d'exemple, un récepteur satellite de télévision peut, par exemple, recevoir 20 canaux situés entre 11,7 GHz et 12,1 GHz.

La figure 1 représente un exemple de récepteur satellite d'un type classique qui comporte un bloc de réception LNB (connu sous le nom anglais de Low Noise Block), par exemple monté au foyer d'une parabole, et une unité intérieure TUNER. Le bloc de réception LNB comporte une antenne 1 suivie d'un amplificateur à faible bruit 2. Le signal fourni par l'amplificateur 2 est transposé à une fréquence intermédiaire à l'aide d'un mélangeur 3 et d'un oscillateur 4. Le signal transmis du bloc de réception LNB à l'unité intérieure TUNER présente une bande passante utile située aux alentours de 1 à 2 GHz.

L'unité intérieure TUNER comporte un premier filtre passe-bande 5 qui ne laisse passer que le signal de la bande passante utile qui provient du bloc LNB. Un synthétiseur de fréquence 6, par exemple constitué d'un oscillateur contrôlé en tension 7 et d'une boucle à verrouillage de phase 8, fournit un signal d'accord qui va permettre à un mélangeur 9 de transposer en fréquence la bande passante utile de sorte qu'un canal sélectionné dans cette bande passante se retrouve autour d'une fréquence intermédiaire prédéfinie. Un deuxième filtre 10 plus sélectif élimine les autres canaux présents dans la bande passante utile. Un mélangeur 11 couplé à un oscillateur local 12 transpose le canal sélectionné de la fréquence intermédiaire à la bande de base.



Pour réaliser de la transmission de données à haut débit, les canaux peuvent être moins larges que pour de la transmission d'images de télévision c'est à dire compris entre 5 et 50 MHz mais doivent être plus nombreux car les informations sont personnalisées par chaque utilisateur. Si on se place dans la bande Ka, l'attribution de fréquence faite par les différents organismes de normalisation délimite les différentes fréquences utilisables qui sont parfois non contiguës.

Pour obtenir la bande passante souhaitée, il peut être nécessaire d'avoir recours à des bandes non contiguës pour avoir une très large bande passante. A titre d'exemple, il est possible d'avoir une bande constituée de deux sous-bandes par exemple entre 18,3 et 18,8 GHz et entre 19,7 et 20,2 GHz séparées par une bande interdite de 900 MHz de large. La bande passante utile se trouve alors étalée sur 1,9 GHz.

L'utilisation d'un dispositif classique tel que celui de la figure 1 n'est pas possible pour de multiples raisons. Entre autres, le synthétiseur de fréquence 6 devrait fonctionner sur une plage de 1,9 GHz. Malheureusement, il est très difficile de réaliser un tel synthétiseur avec les moyens actuels. Le problème est résolu pour les récepteurs de satellite de télévision en utilisant plusieurs blocs LNB qui ramènent les différentes bandes sur une même plage de fréquence intermédiaire ou en utilisant plusieurs unités TUNER qui fonctionnent sur différentes plages de fréquence.

L'invention a pour but de fournir une solution simple pour un dispositif de réception large bande dont la bande passante utile reçue est répartie en au moins deux sous-bandes non contiguës.

L'invention a pour objet un dispositif de réception radiofréquence comportant des moyens de réception d'onde radio qui transforment une onde électromagnétique en un premier signal, un premier mélangeur qui transforme le premier signal en un deuxième signal par une transposition de fréquence fixe, un moyen de filtrage qui transforme le deuxième signal en troisième signal par sélection d'une partie du spectre dudit deuxième signal, un deuxième mélangeur qui transforme le troisième signal en quatrième signal par transposition de fréquence à l'aide d'un signal de transposition provenant d'un synthétiseur de fréquence. Le moyen de filtrage comporte au moins deux filtres passe-bande munis de moyens de commutation qui permettent de sélectionner un seul des filtres.

L'utilisation de deux filtres commutés permet d'utiliser un unique synthétiseur pour balayer les au moins deux sous-bandes de la bande passante utile. Selon l'invention, le synthétiseur de fréquence va opérer pour une sous-bande en mode supradyne et pour l'autre sous-bande en mode infradyne.

Selon un mode de réalisation particulier, l'invention utilise un troisième filtre et réalise un découpage en trois sous-bandes.

Afin de pouvoir réaliser un dispositif de transmission bidirectionnel, l'invention a également pour but de fournir une solution analogue pour les émetteurs qui sont éventuellement couplés aux récepteurs.

Ainsi, l'invention a également pour objet un dispositif d'émission radiofréquence comportant un premier mélangeur qui transforme un premier signal en un deuxième signal par transposition de fréquence à l'aide d'un signal de transposition provenant d'un synthétiseur de fréquence, un moyen de filtrage qui transforme le deuxième signal en troisième signal par sélection d'une partie du spectre dudit deuxième signal, un deuxième mélangeur qui transforme le troisième signal en un quatrième signal par une transposition de fréquence fixe, des moyens d'émission d'onde radio qui transforme en onde électromagnétique le quatrième signal. Le moyen de filtrage comporte au moins deux filtres passe-bande munis de moyens de commutation qui permettent de sélectionner un seul des filtres.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, la description faisant référence aux dessins annexés parmi lesquels :

la figure 1 représente un récepteur satellite selon l'état de la technique,

la figure 2 représente un premier mode de réalisation d'un récepteur satellite selon l'invention,

la figure 3 représente un premier mode de réalisation d'un émetteur satellite selon l'invention,

la figure 4 représente des spectres de signaux utilisés dans le récepteur de la figure 2,

la figure 5 représente un deuxième mode de réalisation d'un récepteur satellite selon l'invention,

la figure 6 représente un deuxième mode de réalisation d'un émetteur satellite selon l'invention,

les figures 7 et 8 représentent des spectres de signaux utilisés dans le récepteur de la figure 5.

5

Afin de simplifier les dessins et de permettre à l'homme du métier de mieux appréhender les différences entre l'invention et l'état de la technique, les mêmes références ont été utilisées pour des éléments identiques ou très similaires.

10

La figure 2 représente un premier mode de réalisation de récepteur satellite selon l'invention. Afin de mieux comprendre le fonctionnement du récepteur, il est fait référence conjointement à la figure 4. Ce récepteur fonctionne dans une gamme de fréquence élevée, par exemple la bande Ka, et il dispose d'une bande passante étalée sur une largeur de spectre  $w$  (FIG.4a), avec  $w$  par exemple égal à 1,9 GHz et située entre 18,3 et 20,2 GHz. La partie utile de la bande passante est séparée en deux sous-bandes B1 et B2 (FIG.4a) qui sont, par exemple d'une même largeur de 500 MHz et placées entre 18,3 et 18,8 GHz et entre 19,7 et 20,2 GHz. Le récepteur comporte un bloc de réception LNB, par exemple monté au foyer d'une parabole, et une unité intérieure TUNER.

20

Le bloc LNB, de structure classique, comporte une antenne 1 suivie d'un amplificateur à faible bruit 2. Le signal fourni par l'amplificateur 2 est transposé à une fréquence intermédiaire à l'aide d'un mélangeur 3 et d'un oscillateur 4. L'oscillateur 4 fournit un signal de fréquence  $F_{osc}$ , par exemple égale à 21,5 GHz, qui permet d'obtenir un signal en sortie de bloc LNB de même largeur  $w$  de spectre mais transposé à une fréquence plus propice à la transmission sur câble coaxial. A titre d'exemple, le signal transmis à l'unité TUNER est compris entre 1,3 et 3,2 GHz.

25

L'unité TUNER diffère de l'état de la technique par l'utilisation de moyens de filtrage 50, situés à l'entrée, qui reçoivent le signal provenant du bloc LNB. Les moyens de filtrage 50 comportent deux filtres 51 et 52 montés en parallèle à l'aide de moyens de commutation 53 et 54. Les filtres 51 et 52 sont des filtres passe-bande qui laissent passer respectivement les bandes B'1 et B'2 (FIG.4b) images des sous-bandes B1 et B2 après transposition de fréquence  $F_{osc}$ . Les bandes B'1 et B'2 correspondent par exemple aux bandes 1,3 à 1,8 GHz et 2,7 à 3,2 GHz. Les moyens de commutation 53 et

30

35

54 sont des commutateurs électroniques commandés par un sélecteur manuel ou par un circuit de commande non représenté. Lorsque l'on désire utiliser la sous-bande B1, il suffit de positionner les moyens de commutation 53 et 54 de manière à connecter le filtre 51 entre l'entrée et la sortie des moyens de filtrage 50, de sorte qu'en sortie des moyens de filtrage, le spectre du signal utile corresponde uniquement à B'1, la bande B'2 étant supprimée. Lorsque l'on désire utiliser la sous-bande B2, il suffit de positionner les moyens de commutation 53 et 54 de manière à connecter le filtre 52 entre l'entrée et la sortie des moyens de filtrage 50, de sorte qu'en sortie des moyens de filtrage le spectre du signal utile corresponde uniquement à B'2, la bande B'1 étant supprimée.

Un synthétiseur de fréquence 6, par exemple constitué d'un oscillateur contrôlé en tension 7 et d'une boucle à verrouillage de phase 8, fournit un signal d'accord qui va permettre à un mélangeur 9 de transposer la bande B'1 ou B'2 sélectionnée. Le signal d'accord correspond à un signal de fréquence  $F_{vco}$  (FIG.4b) qui varie dans une plage de même largeur que la largeur des bandes B'1 et B'2. Suivant le filtre sélectionné, le signal d'accord provoque soit la transposition de la bande B'1, soit la transposition de la bande B'2, la bande résultante étant soit B''1 (FIG.4d) soit B''2 (FIG.4c). La bande résultante B''1 ou B''2 est placée dans le spectre des fréquences par la fréquence d'accord  $F_{vco}$ , de sorte qu'un canal sélectionné de la bande résultante se situe au voisinage d'une fréquence intermédiaire  $F_{lo}$  (FIG.4c et 4d), par exemple égale à 700MHz. Les figures 4c et 4d représentent en trait continue les bandes résultantes B''1 ou B''2 qui correspondent au signal de fréquence  $F_{vco}$  représenté en trait plein sur la figure 4b. Les bandes résultantes B''1 ou B''2 correspondant au signal de fréquence  $F_{vco}$  représenté en pointillé sur la figure 4b sont représentée en pointillé sur les figures 4c et 4d.

Un filtre 10, de type passe-bande, élimine les canaux non sélectionnés de la bande résultante B''1 ou B''2. Le filtre 10 est un filtre passe bande à forte atténuation dont une fréquence de coupure correspond à la fréquence intermédiaire  $F_{lo}$  et dont la largeur correspond à l'occupation spectrale d'un canal, par exemple 5 Mhz. Un mélangeur 11 couplé à un oscillateur local 12 transpose le canal sélectionné en bande de base.

La figure 3 représente un premier mode de réalisation d'un émetteur selon l'invention. Cet émetteur fonctionne dans les mêmes bandes de fréquence que le récepteur de la figure 2. L'émetteur est globalement

constitué des mêmes éléments que le récepteur mais il se distingue du récepteur par une inversion du sens du signal et le remplacement de l'amplificateur 2 par un amplificateur 2b d'émission.

Dans les exemples précédemment décrits, les bandes passantes des deux filtres 51 et 52 et la plage de variation de fréquence du signal d'accord Fvco sont de même largeur, ce qui implique également que la plage de variation de fréquence du signal d'accord Fvco soit centrée entre les deux bandes passantes. Mais si les deux sous-bandes B1 et B2 disponibles ne sont pas de même largeur il convient de ne pas avoir deux filtres ayant une même bande passante. De même, la plage de variation de fréquence du signal d'accord Fvco devra être adaptée pour pouvoir balayer la bande passante la plus large.

Toutefois, si le déséquilibre entre les deux sous-bandes B1 et B2 est trop important et l'écart entre les sous-bandes trop faible, il devient impossible d'utiliser le premier mode de réalisation de l'invention. Un deuxième mode de réalisation de récepteur est représenté sur la figure 5. Afin de mieux comprendre le fonctionnement du récepteur, il est fait référence conjointement aux figures 5 et 7.

Ce récepteur fonctionne dans une gamme de fréquence élevée, par exemple la bande Ka, et il dispose d'une bande passante étalée sur une largeur de spectre  $w$  (FIG.7a), avec  $w$  par exemple égal à 1,75 GHz et située entre 28,35 et 30,1 GHz. La partie utile de la bande passante est séparée en deux sous-bandes B1 et B2 (FIG.7a) qui sont, par exemple d'une largeur de 250 MHz entre 28,35 et 28,6 GHz et d'une largeur de 750 MHz entre 29,25 et 30,1 GHz. Le récepteur comporte un bloc de réception LNB, par exemple monté au foyer d'une parabole, et une unité intérieure TUNER.

Le bloc LNB, de structure classique, comporte une antenne 1, un amplificateur à faible bruit 2, un mélangeur 3 et un oscillateur 4. L'oscillateur 4 fournit un signal de fréquence  $F_{osc}$  (FIG.7a), par exemple égale à 27,6 GHz. Le fonctionnement du bloc LNB est similaire à celui du bloc LNB de la figure 2. Cependant, dans cet exemple, les fréquences étant différentes, le signal transmis à l'unité TUNER est compris entre 0,75 et 2,5 GHz.

L'unité TUNER comporte des moyens de filtrage 50b, un synthétiseur 6, deux mélangeurs 9 et 11, un filtre 10 et un oscillateur local 12. Les moyens de filtrage 50b sont situés à l'entrée et reçoivent le signal provenant du bloc LNB. Les moyens de filtrage 50b comportent trois filtres 51b, 52b et 55b montés en parallèle à l'aide de moyens de commutation 53b



et 54b. Les filtres 51b, 52b et 55b sont des filtres passe-bande qui laissent passer respectivement les bandes B'1 et B'2a et B'2b (FIG.7b) images des sous-bandes B1 et B2 après transposition d'une fréquence  $F_{osc}$ . Dans cet exemple, l'image de la sous-bande B2 est séparée en deux bandes B'2a et B'2b l'une ayant la même largeur que la bande B'1 et l'autre ayant une largeur double. Les bandes B'1 et B'2a et B'2b correspondent par exemple aux bandes 0,75 à 1 GHz, 1,75 à 2 GHz et 2 à 2,5 GHz. Les moyens de commutation 53b et 54b sont des commutateurs électroniques commandés par un sélecteur manuel ou par un circuit de commande non représenté.

10 Lorsque l'on désire utiliser la sous-bande B1, il suffit de positionner les moyens de commutation 53b et 54b de manière à connecter le filtre 51b entre l'entrée et la sortie des moyens de filtrage 50b de sorte qu'en sortie des moyens de filtrage, le spectre du signal utile correspond uniquement à B'1, les bandes B'2a et B'2b étant supprimées. Lorsque l'on  
15 désire utiliser la sous-bande B2, on utilise soit le filtre 52b soit le filtre 55b suivant que le canal à sélectionner se trouve dans la bande B'2a ou dans la bande B'2b.

Le synthétiseur de fréquence 6 comporte, dans cet exemple, un oscillateur contrôlé en tension 7, couplé à une boucle à verrouillage de phase 8, mais également un commutateur 61 et un doubleur de fréquence 62. Le doubleur 62 est connecté à la sortie de l'oscillateur contrôlé en tension de sorte que le signal sortant du doubleur 62 fournisse toujours un signal de fréquence double. Le commutateur 61 est couplé aux moyens de commutation 53b et 54b, de sorte que le synthétiseur 6 fournisse le signal  
25 provenant du doubleur 62 lorsque le filtre 55b correspondant à la bande de largeur double est sélectionné. Si l'un des autres filtres 51b ou 52b est sélectionné, alors le synthétiseur fournit le signal d'accord provenant de l'oscillateur 7. Le signal d'accord correspond à un signal de fréquence  $F_{vco}$  (FIG.7b) qui varie dans une plage de même largeur que la largeur des bandes B'1 et B'2a, par exemple 250 MHz. Le signal sortant du doubleur  
30 correspond à un signal de fréquence  $2F_{vco}$  (FIG.7b) qui varie dans une plage de même largeur que la bande B'2b, par exemple 500 MHz.

Suivant le filtre sélectionné, le signal d'accord provoque soit la transposition de la bande B'1, soit la transposition de la bande B'2a ou soit la  
35 transposition de la bande B'2b, la bande résultante étant soit B''1 (FIG.7c) soit B''2a (FIG.7d) ou soit B''2b (FIG.7e). La bande résultante B''1, B''2a ou B''2b est placée dans le spectre des fréquences par la fréquence d'accord

Fvco ou par le double  $2F_{vco}$  de sorte qu'un canal sélectionné de la bande résultante se situe au voisinage d'une fréquence intermédiaire  $F_{lo}$  (FIG.7c à 7e), par exemple égale à 500MHz.

Les figures 7c, 7d et 7e représentent en trait continue les bandes résultantes B"1, B"2a ou B"2b qui correspondent au signal de fréquence  $F_{vco}$  représenté en trait plein sur la figure 7b. Les bandes résultantes B"1, B"2a ou B"2b correspondant au signal de fréquence  $F_{vco}$  représenté en pointillé sur la figure 7b sont représentée en pointillé sur les figures 7c, 7d et 7e.

Le filtre 10 de type passe-bande élimine les canaux non sélectionnés de la bande résultante B"1, B"2a ou B"2b. Le filtre 10 est un filtre passe bande à forte atténuation dont une fréquence de coupure correspond à la fréquence intermédiaire  $F_{lo}$  et dont la largeur correspond à l'occupation spectrale d'un canal, par exemple 5 Mhz. Un mélangeur 11 couplé à un oscillateur local 12 transpose le canal sélectionné en bande de base.

Bien évidemment, l'invention ne se limite pas à l'exemple numérique cité. Pour déterminer les différentes fréquences utilisées, il suffit d'utiliser les équations suivantes :

$$F_{lo} = (a + b)/2 ; \quad y = 2a + b ; \quad x = (3a + b)/2$$

Avec a, b et c qui correspondent respectivement aux largeurs de la sous-bande B1, de la bande interdite et de la sous-bande B2. La valeur y correspond à la fréquence minimale de l'oscillateur 7, la fréquence maximale étant égale à  $x + a$ . La fréquence  $F_{osc}$  est obtenue en soustrayant x à la fréquence basse de la sous-bande B1, x représentant la fréquence basse de l'image transposée de la sous-bande B1.

Un exemple de réalisation d'un émetteur selon le deuxième mode de réalisation de l'invention est représenté sur la figure 6. Cet émetteur fonctionne dans les mêmes bandes de fréquence que le récepteur de la figure 5. L'émetteur est globalement constitué des mêmes éléments que le récepteur mais il se distingue du récepteur par une inversion du sens du signal et le remplacement de l'amplificateur 2 par un amplificateur 2b d'émission.

De nombreuses variantes sur le deuxième mode de réalisation sont également possibles, quelques-unes sont illustrées sur la figure 8. Si la sous-bande la plus large, par exemple B2, se situe à une fréquence inférieure à la sous-bande la plus fine, par exemple B1, il suffit de placer la

fréquence de l'oscillateur 4 au-delà de la sous-bande B1 comme montré sur la figure 8a pour remplacer la bande la plus fine sur les fréquences les plus faibles.

- 5 Sur la figure 8b, il est illustré une répartition différente entre les filtres. La partie la plus large de l'image de la sous-bande la plus large est positionnée à une fréquence inférieure à la partie la plus fine. Les circuits des figures 5 et 6 restent inchangés mais par contre, il faut adapter les fréquences de coupures des filtres 51b, 52b et 55b et également les différentes fréquences des oscillateurs. On utilisera alors les équations
- 10 suivantes en remplacement de celles données précédemment:

$$F_{lo} = (3a + b)/2 ; \quad y = a + b \quad ; \quad x = (a + b)/2$$

- Bien évidemment l'homme du métier comprendra qu'il est également possible de réaliser un dispositif émetteur-récepteur en couplant un émetteur et un récepteur, le couplage émetteur/récepteur se faisant selon
- 15 une technique connue.



## REVENDEICATIONS

1. Dispositif de réception radiofréquence comportant :
  - des moyens de réception d'onde radio (1,2) qui transforment  
une onde électromagnétique en un premier signal,
  - un premier mélangeur (3) qui transforme le premier signal en  
un deuxième signal par une transposition de fréquence fixe  
(Fosc),
  - un moyen de filtrage (50) qui transforme le deuxième signal en  
troisième signal par sélection d'une partie du spectre dudit  
deuxième signal,
  - un deuxième mélangeur (9) qui transforme le troisième signal  
en quatrième signal par transposition de fréquence à l'aide  
d'un signal de transposition provenant d'un synthétiseur (6) de  
fréquence,
- caractérisé en ce que le moyen de filtrage (50) comporte au moins  
deux filtres passe-bande (51, 52, 51b, 52b, 55b) munis de moyens de  
commutation (53, 54, 53b, 54b) qui permettent de sélectionner un seul des  
filtres (51, 52, 51b, 52b, 55b).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que  
les deux filtres (51, 52) ont des bandes passantes disjointes de même  
largeur.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que  
le synthétiseur de fréquence (6) fournit un signal dont la fréquence varie  
dans une plage de fréquence de même largeur (a) que les bandes  
passantes des deux filtres (51, 52).
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que  
la plage de fréquence est centrée entre les deux bandes passantes.
5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que  
les moyens de filtrage comportent trois filtres (51b, 52b, 55b) munis de  
moyens de commutation (53b, 54b) qui permettent de sélectionner un seul  
des filtres, deux filtres (51b, 52b) ayant une même largeur de bande  
passante, le troisième filtre (55b) ayant une largeur de bande double, et en

ce que le synthétiseur de fréquence (6) fournit un signal dont la fréquence varie dans une première plage de fréquence dont la largeur correspond à la largeur de bande des deux filtres de même largeur et dans une deuxième plage qui correspond au double de la première plage.

5

6. Dispositif d'émission radiofréquence comportant :

10

- un premier mélangeur (9) qui transforme un premier signal en un deuxième signal par transposition de fréquence à l'aide d'un signal de transposition provenant d'un synthétiseur de fréquence (6),

15

- un moyen de filtrage (50) qui transforme le deuxième signal en troisième signal par sélection d'une partie du spectre dudit deuxième signal,

- un deuxième mélangeur (3) qui transforme le troisième signal en un quatrième signal par une transposition de fréquence fixe ( $F_{osc}$ ),

- des moyens d'émission d'onde radio (1, 2b) qui transforme en onde électromagnétique le quatrième signal,

20

caractérisé en ce que le moyen de filtrage (50) comporte au moins deux filtres passe-bande (51, 52, 51b, 52b, 55b) munis de moyens de commutation (53, 54, 53b, 54b) qui permettent de sélectionner un seul des filtres (51, 52, 51b, 52b, 55b).

25

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les deux filtres (51, 52) ont des bandes passantes disjointes de même largeur.

30

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le synthétiseur de fréquence (6) fournit un signal dont la fréquence varie dans une plage de fréquence de même largeur (a) que les bandes passantes des deux filtres (51, 52).

35

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la plage de fréquence est centrée entre les deux bandes passantes.

10. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de filtrage comportent trois filtres (51b, 52b, 55b) munis de

moyens de commutation (53b, 54b) qui permettent de sélectionner un seul des filtres, deux filtres (51b, 52b) ayant une même largeur de bande passante, le troisième filtre (55b) ayant une largeur de bande double, et en ce que le synthétiseur de fréquence (6) fournit un signal dont la fréquence

5 varie dans une première plage de fréquence dont la largeur correspond à la largeur de bande des deux filtres de même largeur et dans une deuxième plage qui correspond au double de la première plage.

11. Dispositif de transmission caractérisé en ce qu'il

10 comporte un dispositif de réception selon l'une des revendications 1 à 5 et un dispositif d'émission selon l'une des revendications 6 à 10.

FIG. 1

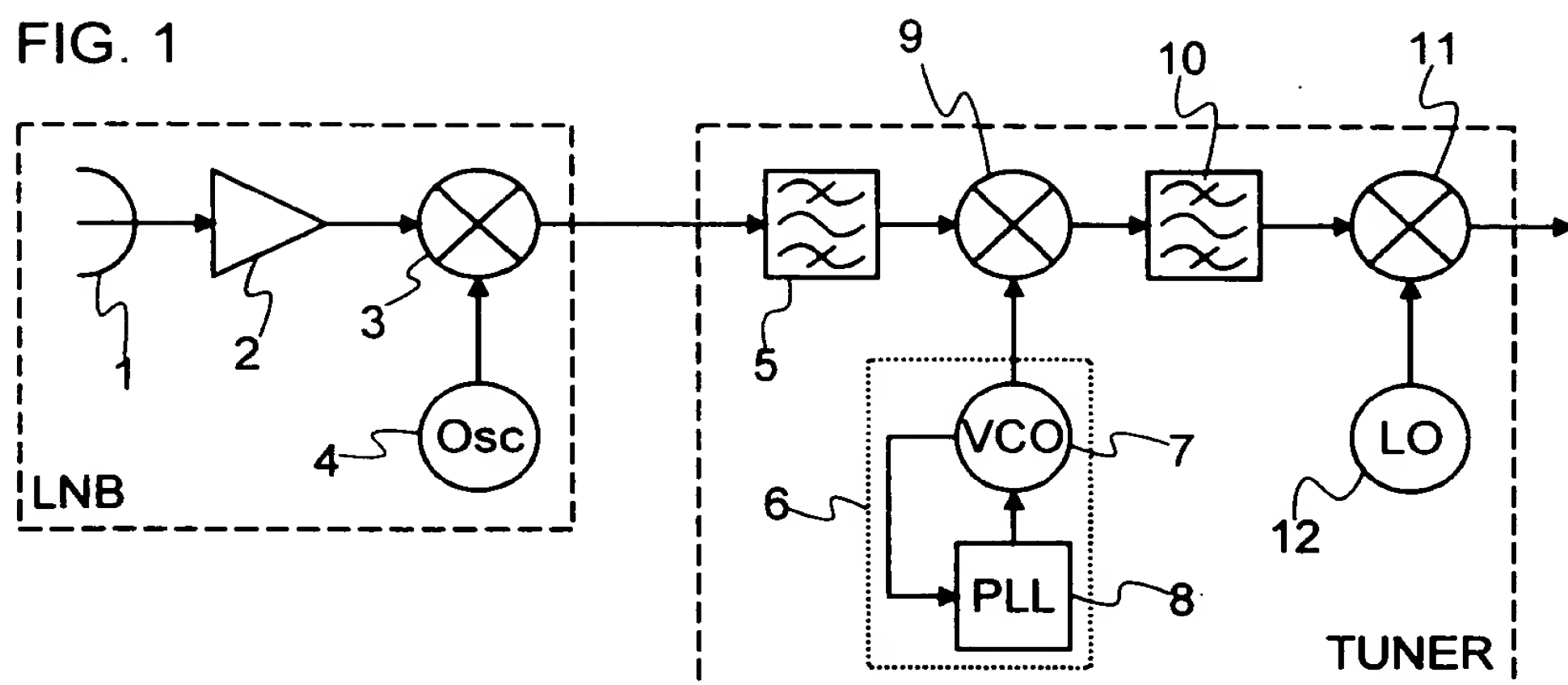


FIG. 2

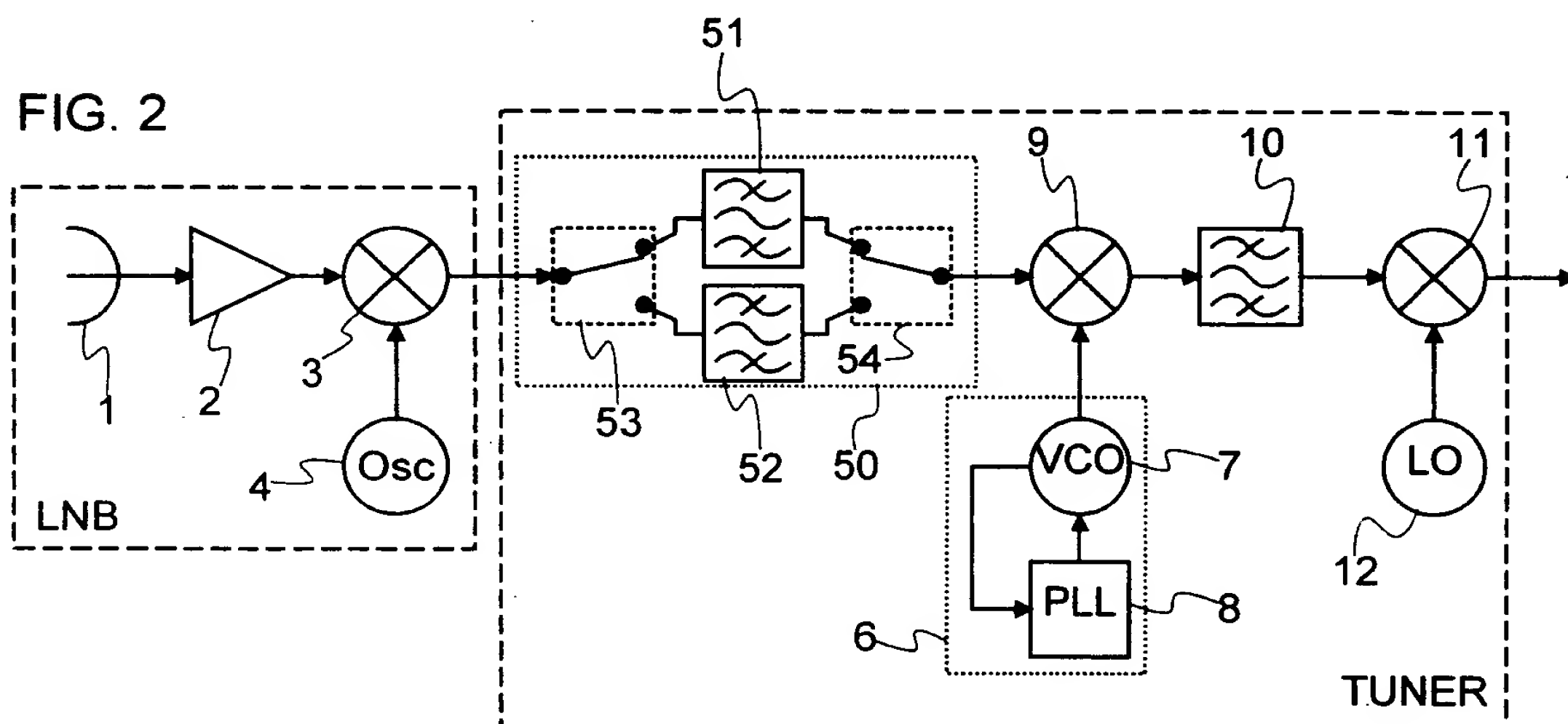
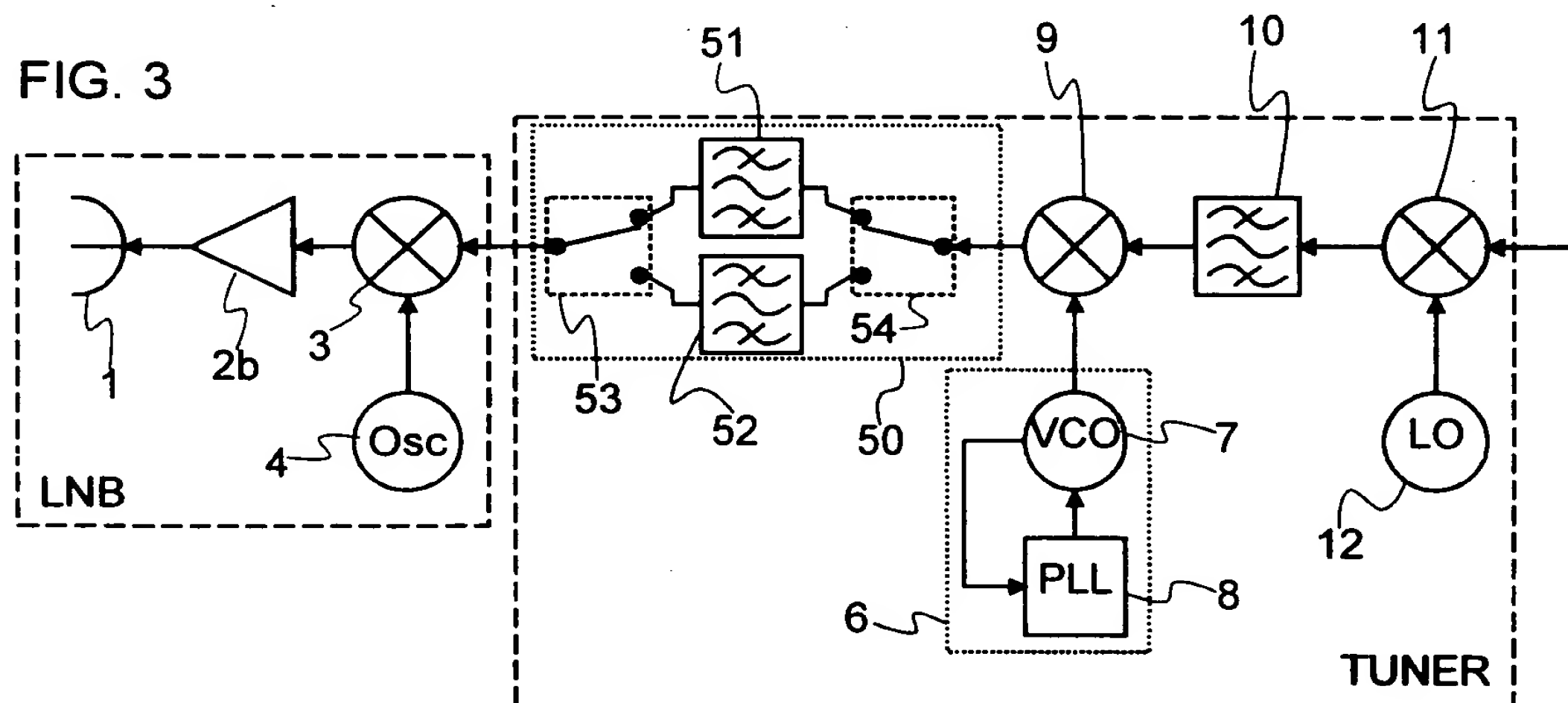


FIG. 3



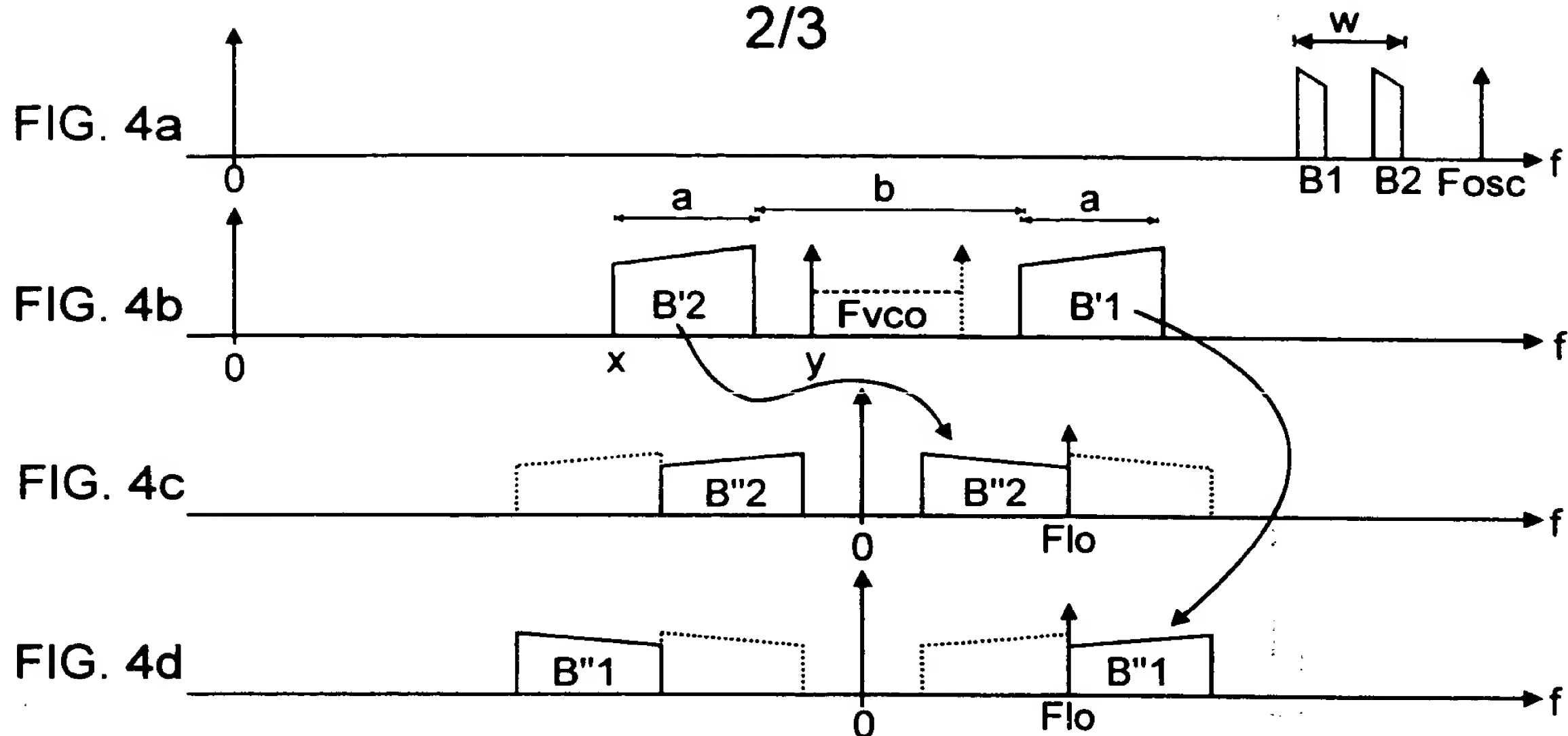


FIG. 5

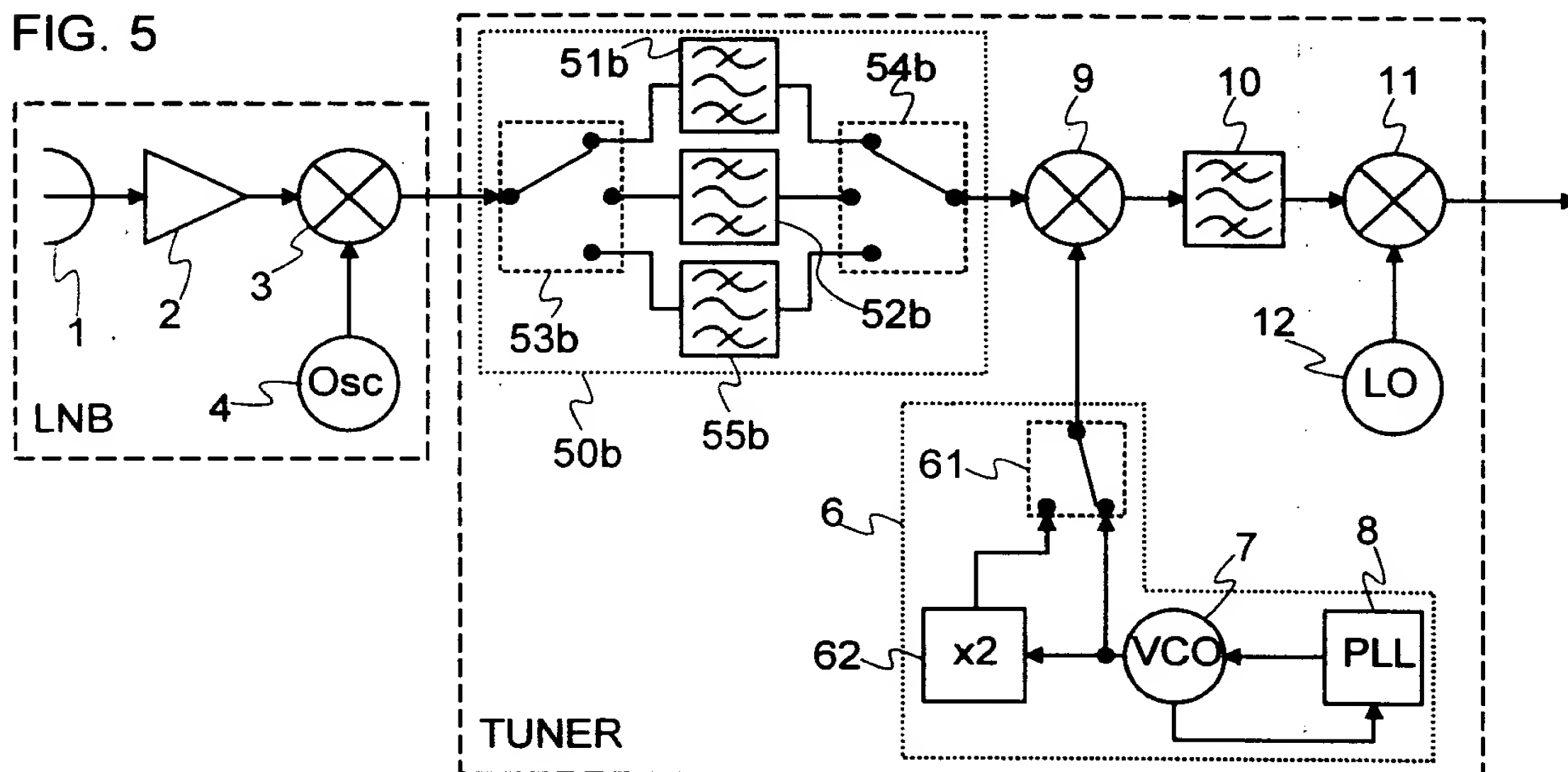


FIG. 6

